

## **Gebruikerssamenvatting bij het rapport ‘Unit-level time-series multilevel models for small area estimation of sickness absence indicators’**

Het Engelstalige rapport ‘Unit-level time-series multilevel models for small area estimation of sickness absence indicators’ beschrijft een statistische modelleringsmethode om betrouwbare gedetailleerde jaarcijfers over ziekteverzuim in branches binnen de sector zorg en welzijn te maken op basis van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA) van CBS en TNO.

Binnen het onderzoeksprogramma Arbeidsmarkt Zorg en Welzijn (AZW) is interesse in onder andere regionale verschillen in het ziekteverzuim in branches binnen de sector zorg en welzijn. Het ziekteverzuim volgens werknemers in het algemeen wordt gemeten met de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA). De NEA vraagt naar verschillende aspecten van het verzuim zoals duur, frequentie, bijbehorende klachten en werkgerelateerdheid. Om een goed inzicht te krijgen in het ziekteverzuim binnen zorg en welzijn is een set van 8 ziekteverzuimindicatoren geselecteerd. Aan het eind van deze notitie zijn deze indicatoren opgesomd. Daarnaast is het van belang om deze cijfers te ontsluiten voor een groot aantal deelpopulaties binnen zorg en welzijn. Het gaat daarbij om de 10 branches waaruit de sector bestaat, om een uitsplitsing naar 28 RegioPlus-arbeidsmarktregio’s, alsook om cijfers naar leeftijdsklasse van de werknemer en bedrijfsgrootte, waarbij sommige van deze uitsplitsingen worden gecombineerd. In totaal worden er voor elke indicator op jaarbasis ruim 700 cijfers gevraagd, inclusief aggregaten en cijfers over het totaal van alle economische activiteiten (inclusief zorg en welzijn).

De NEA dataset bevat jaarlijks in totaal zo’n 60 duizend respondenten (waaronder een kleine 10 duizend respondenten in zorg en welzijn), wat ruim voldoende is voor betrouwbare cijfers op hoog aggregatieniveau. Deze cijfers worden geproduceerd als gewogen gemiddelden over alle waarnemingen binnen een bepaalde deelpopulatie. Deze gewogen gemiddelden worden ook wel aangeduid als directe schattingen omdat zij uitsluitend zijn gebaseerd op waarnemingen binnen een deelpopulatie. De gewichten die hiervoor worden gebruikt, corrigeren daarbij zo goed als mogelijk voor het steekproefontwerp en de non-respons. Voor deelpopulaties met weinig NEA-waarnemingen zijn deze directe schattingen echter onbetrouwbaar.

Door het gebruik van statistische modellen is het mogelijk om de directe schattingen voor de kleinere deelpopulaties te verbeteren. Deze tak van methodologie wordt binnen de officiële statistiek ook wel aangeduid met de term Kleindomeinschattingen (KDS). In het bijzonder maken we gebruik van unit-level modellen gespecificeerd op het niveau van de data, in dit geval op het niveau van werknemers. De gebruikte modellen zijn een hiërarchische uitbreiding op regressiemodellen en worden ook wel multilevel modellen genoemd.

De multilevel modellen bevatten meerdere componenten. Ten eerste zijn er gebruikelijke regressietermen voor achtergrondvariabelen met bijbehorende effecten. De achtergrondvariabelen zijn bekend uit registraties voor de gehele populatie van werknemers en kunnen daarom gebruikt worden om de doelvariabelen voor alle werknemers uit de doelpopulatie die niet in de NEA zijn waargenomen te voorspellen. Deze achtergrondvariabelen komen grotendeels overeen met de variabelen die ook in de weging van het NEA onderzoek worden gebruikt, en zodoende wordt hiermee ook rekening gehouden met steekproefontwerp en non-respons. Daarnaast bevatten de modellen effecten voor de verschillende uitsplitsingsniveaus waarvoor schattingen moeten worden gemaakt. Zo zijn er effecten voor de AZW branches, de RegioPlus-arbeidsmarktregio’s, de leeftijdsklassen, de bedrijfsgrootte en verschillende combinaties hiervan. De meeste van deze effecten kunnen echter niet betrouwbaar worden geschat als gewone regressietermen omdat er te weinig onderliggende

waarnemingen zijn. In plaats daarvan worden deze effecten op hun beurt gemodelleerd in een volgend 'level' van het model. Deze gemodelleerde effecten, ook wel random effecten genoemd, zorgen voor een stabielere schatting van elk van de effecten. De KDS-schattingen voor elk domein gebruiken door deze manier van modellering effectief ook data uit andere dan de eigen deelpopulatie, waardoor ze betrouwbaarder zijn t.o.v. de directe schattingen.

We maken ook onderscheid tussen cross-sectionele modellen die worden geschat op één jaarbestand van de NEA, en modellen over de tijd waarbij een reeks jaarbestanden - in dit geval de NEA datasets van 2014 t/m 2022 - gezamenlijk worden gemodelleerd. Uit een eerder pilot-onderzoek was al gebleken dat de schattingen op basis van een cross-sectioneel model voor het meest gedetailleerde niveau van AZW branche gecombineerd met RegioPlus-arbeidsmarktregio soms nog steeds grote standaardfouten hadden. Om dit te verbeteren is besloten om de cross-sectionele multilevel modellen uit te breiden over de tijd, zodat meer data tegelijkertijd gebruikt worden. Dit vergt een uitbreiding van de multilevel modellen met modelcomponenten die de tijdafhankelijkheid van de belangrijkste effecten beschrijven. Dit zijn in de regel random effecten die zodanig gestructureerd zijn dat er een soort 'smoothing' effect over de jaren ontstaat.

Vanwege de complexiteit van de modellen worden ze geschat in een Bayesiaans raamwerk met behulp van Markov chain Monte Carlo simulaties. Voor elke simulatie worden de doelvariabelen voor het niet-waargenomen deel van elke deelpopulatie voorspeld. Door deze voorspellingen te combineren met het (relatief kleine) waargenomen deel van elke deelpopulatie kunnen schattingen voor alle deelpopulaties worden gemaakt, voor elk van de 8 indicatoren. Op basis van de simulaties kunnen op eenvoudige wijze tevens onzekerheidsschattingen worden berekend. Ten slotte wordt er nog een nabewerking gedaan om ervoor te zorgen dat de modelschattingen na aggregatie tot de volledige populatie van werknemers consistent zijn met de reguliere NEA-cijfers op basis van de weging die worden gepubliceerd op CBS StatLine. Deze laatste 'benchmarking' stap heeft slechts een klein effect op de modelschattingen.

De resultaten laten zien dat de modelgebaseerde schattingen op gedetailleerd niveau inderdaad veel betrouwbaarder zijn dan de directe schattingen. Daarnaast vormen de tijdreeksmodelschattingen een verdere verbetering ten opzichte van de schattingen op basis van de cross-sectionele modellen. Zo zijn de geschatte standaardfouten op basis van de tijdreeksmodellen het kleinst, en ook qua verloop over de tijd lijken deze schattingen het meest plausibel.

De tabellen met schattingen gebaseerd op het multilevel-tijdreeksmodel vervangen eerdere tabellen op AZW StatLine waarin de ziekteverzuimschattingen waren berekend als driejaarsgemiddelden van directe schattingen. De nieuwe tijdreeksmodelschattingen gebruiken ook informatie over meerdere jaren maar zijn specifiek voor elk jaar. Vergelijking van de schattingen over de jaren laat zien dat de cijfers vanaf 2022 mogelijk niet in alle gevallen vergelijkbaar zijn met de cijfers tot en met 2021. Dit hangt samen met een herontwerp van het NEA onderzoek: vanaf het verslagjaar 2022 verschilt de wijze waarop gegevens voor de NEA zijn verzameld en verwerkt op enkele punten van eerdere verslagjaren. Meer informatie hierover is beschikbaar in de [onderzoeksbeschrijving](#) van de NEA 2022. De omvang van eventuele methodebreuken zou later, als er meer jaren data volgens het nieuwe ontwerp beschikbaar zijn, geschat en teruggelegd kunnen worden zodat een meer continu beeld van de ontwikkeling van de ziekteverzuimindicatoren over de tijd ontstaat.

Voor de volgende indicatoren zijn modellen ontwikkeld om KDS-schattingen te produceren:

- Ziekteverzuimpercentage werknemers: het totaal aantal ziektedagen van een werknemer in procenten van het totaal aantal beschikbare werkdagen van diezelfde werknemer in de afgelopen 12 maanden
- Het percentage werknemers dat verzuimd heeft over de afgelopen 12 maanden
- De gemiddelde verzuimfrequentie: het aantal perioden van ziekteverzuim over de afgelopen 12 maanden
- Het gemiddelde aantal verzuimdagen in de afgelopen 12 maanden
- Duur van het meest recente verzuimgeval van werknemers, in 4 klassen
- De mate waarin het meest recente ziekteverzuim werkgerelateerd is, in 4 klassen
- Soort klachten bij het meest recente ziekteverzuim, in 3 klassen
- Belangrijkste reden in het werk die leidde tot werkgerelateerde klachten van het laatste verzuim, in 3 klassen

## Referenties

H.J. Boonstra, S. Das en J.A. van den Brakel (2021). Small Area Estimation of sickness absence based on the Netherlands Working Conditions Survey. [Discussion paper](#), januari 2021. Centraal Bureau voor de Statistiek, Heerlen.